

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 THOMSON DERWENT. All rts. reserv.

007260588

WPI Acc No: 1987-257595/198737

XRPX Acc No: N87-192834

**Comp nsating masses for crankshaft - incorporate direct drive for
auxiliary equipment**

Patent Assignee: KLOECKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG (KLOH)

Inventor: KRAUSE H H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Basic Patent:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3607133	A	19870910	DE 3607133	A	19860305	198737 B

Priority Applications (No Type Date): DE 3607133 A 19860305

Abstract (Basic): DE 3607133 A

The masses are displaced by cams on the camshaft and provide damping of first- and higher orders. The masses are periodically displaced and drive the auxiliary equipment directly.

The masses can be displaced in one direction, or other directions. A simple layout has the masses reciprocating in a frame around the cam with suitable contact faces.

ADVANTAGE - No separate damping masses required, efficient use of absorbed energy.

0/5

Title Terms: COMPENSATE; MASS; CRANKSHAFT; INCORPORATE; DIRECT; DRIVE;
AUXILIARY; EQUIPMENT

Derwent Class: Q63

International Patent Class (Additional): F16F-015/26

File Segment: EngPI



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift
⑪ DE 3607 133 A 1

⑤1 Int. Cl. 4:
F 16 F 15/26

②1 Aktenzeichen: P 36 07 133.1
②2 Anmeldetag: 5. 3. 86
④3 Offenlegungstag: 10. 9. 87

Behörden Eigentum

DE 3607 133 A 1

⑦1 Anmelder:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln, DE

⑦2 Erfinder:
Krause, Horst Herbert, Dr., 5063 Landwehr, DE

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS 5 94 697
DE-PS 5 37 653
DE-PS 2 61 311
DE-OS 32 04 163
DE-OS 31 20 190
DE-OS 24 32 188
DE-OS 23 33 038
FR 4 77 801
GB 7 49 864

JP-Z: Patents Abstracts of Japan, M-242, Sept. 13, 1983, Vol.7, Nr.207, 58-102842;

⑤4 Einrichtung zum Ausgleich von Massenkräften und Massenmomenten

Bei einer Einrichtung zum Ausgleich der freien Massenkräfte und Massenmomente von Hubkolben-Kurbelwellenmaschinen mit zumindest einer Ausgleichsmasse, die von einer Nockenordnung angetrieben wird, beaufschlagt die Ausgleichsmasse zumindest ein Antriebsglied eines Nebenaggregats direkt oder indirekt. Infolge der Vereinigung des Massenausgleichs mit dem Antrieb von Nebenaggregaten läßt sich ein besonders einfacher und kompakter Aufbau einer Brennkraftmaschine erreichen.

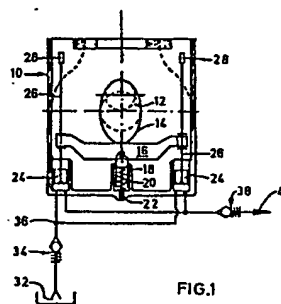


FIG. 1

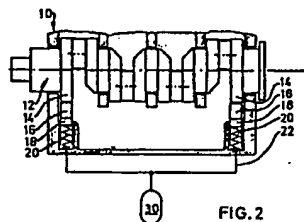


FIG. 2

DE 3607 133 A 1

Patentansprüche

1. Einrichtung zum vollständigen Ausgleich der freien Massenkräfte und Massenmomente erster sowie höherer Ordnungen bei Hubkolben-Brennkraftmaschinen, die eine Kurbelwelle aufweisen, wobei zumindest eine Ausgleichsmasse von der Kurbelwelle, insbesondere über eine Nockenordnung, angetrieben wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsmasse (16, 52) zumindest ein Antriebsglied eines Nebenaggregats (24, 42, 44, 46, 48, 50) direkt oder indirekt beaufschlagt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsmasse (16, 52) linear geführt ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsmasse (16, 52) direkt angetrieben wird.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenordnung (14) einstückig ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenordnung (14) einstückig mit der Kurbelwelle (12) ausgebildet ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsmasse als Querträger (16) ausgebildet ist, der sich im wesentlichen quer zu einer Ebene erstreckt, in welcher die Längsachsen von Hubkolben und Kurbelwelle (12) liegen.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei jeweils in einem stirnseitigen Abschnitt der Kurbelwellenmaschine angeordnete Ausgleichsmassen (16A, 16B) vorgesehen sind.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsmasse zwei parallele Querträger aufweist, die an ihren Enden jeweils durch in Bewegungsrichtung der Querträger verlaufende Längsglieder zur Ausbildung eines die Kurbelwelle umschließenden Rahmens (52) verbunden sind.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsmasse (52) eine Gleitfläche (54) im Kontaktbereich mit der Nockenordnung (14) aufweist.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kolbenführung für die Ausgleichsmasse vorgesehen ist.
11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Federvorrichtung (20) zum Andrücken der Ausgleichsmasse (16) an die Nockenordnung (14) vorgesehen ist.
12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Federvorrichtung eine mechanische Feder (20) ist.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Koppelvorrichtung (22) für die Ausgleichsmassen (16) vorgesehen ist.
14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine hydraulische Koppelvorrichtung (22) vorgesehen ist.
15. Einrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelvorrichtung (22) mit der Kolbenführung vereinigt ist.
16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kraftspeicher-

vorrichtung (30) vorgesehen ist, von der Kraft auf die Ausgleichsmasse (16) zu deren Rückbeschleunigung abgebar ist.

17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftspeichervorrichtung (30) im hydraulischen Koppelkreis (22) angeordnet ist.
18. Einrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftspeichervorrichtung eine gekapselte Gasfeder (30) ist.
19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß ein Betätigungsglied (26) zwischen der Ausgleichsmasse (16) und dem Antriebsglied des Nebenaggregats angeordnet ist.
20. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsglied eine Koppelstange (26) ist.
21. Einrichtung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsglied (26) an einem Endabschnitt ein Koppelglied (28) aufweist.
22. Einrichtung nach Anspruch 19, 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsglied (26) durch das Nebenaggregat hindurchragt und durch dieses geführt wird.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Ausgleich der freien Massenkräfte und Massenmomente von Hubkolben-Brennkraftmaschinen, wie sie beispielsweise aus der DE-OS 23 33 038 bekannt ist.

Bei der bekannten Einrichtung erfolgt eine bogenförmige Führung der Ausgleichsmasse. In Folge der bogenförmigen Bewegung treten zusätzliche Querkkräfte auf, die zusätzliche Kompensationsmaßnahmen erforderlich machen.

Beispielsweise aus der DE-PS 10 47 528 ist ein vereinigter Antrieb einer Schmieröl- und Brennstoff-Förderpumpe an Brennkraftmaschinen mit einer an der Kurbelwelle angreifenden Pleuelstange zum Antrieb einer Kolbenladepumpe bekannt. Hierzu sind die beiden Pumpen in einem gemeinsamen Pumpenaggregat vereinigt, an welchem eine mit je einem Druckdaumen für die Betätigung der Pumpen versehene Welle gelagert ist. Die Welle trägt zu ihrem Antrieb einen Schwinghebel, der von einem um die Kurbelwellenachse schwingenden Kopf betätigt wird. Ein Massenausgleich ist in der letztgenannten Schrift nicht angesprochen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Massenausgleichseinrichtung weiterzuentwickeln und eine Einrichtung zum Ausgleich von Massenkräften und Massenmomenten zur Verfügung zu stellen, welche selbst einfach aufgebaut ist und insbesondere einen einfacheren Aufbau einer Hubkolben-Brennkraftmaschine ermöglicht.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß einerseits ansonsten ungenutzte Energie erforderlich ist, um bei der bekannten Einrichtung die Ausgleichsmasse anzutreiben. Andererseits ist weitere Energie zum Antrieb von Nebenaggregaten erforderlich. Durch eine Vereinigung von zum Massenausgleich dienenden Einrichtungen mit Antriebseinrichtungen für Nebenaggregate läßt sich Energie einsparen, der insgesamt erforderliche Bauteilaufwand verringern und eine Hubkolben-Brennkraftmaschine insgesamt einfacher und kompakter aufbauen.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Ausgleichsmasse zumindest ein Antriebsglied eines Nebenaggregats direkt oder indirekt beauf-

schlägt. Gemäß der erfindungsgemäßen Lösung kann die eigentliche Ausgleichsmasse eine geringere Masse aufweisen, da die insgesamt zur Verfügung stehende Ausgleichsmasse gemäß der Erfindung aus den angetriebenen Teilen zumindest eines Nebenaggregats und der eigentlichen Ausgleichsmasse besteht. Durch den gemeinsamen Antrieb von Ausgleichsmasse und Nebenaggregat werden darüber hinaus die Antriebseinrichtungen erheblich vereinfacht.

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Ausgleichsmasse linear geführt ist. In Folge der linearen Bewegung der Ausgleichsmasse entfallen die beim Stand der Technik auftretenden Querkräfte. Bei dieser Ausführungsform werden Nebenaggregate mit linear beweglichen Antriebsgliedern eingesetzt, also mit oszillierendem Antrieb.

Wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Ausgleichsmasse direkt angetrieben, so läßt sich eine weitere Vereinfachung erreichen.

Die gemäß der Erfindung erzielbare Vereinfachung wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dadurch vergrößert, daß die Nockenordnung an der Kurbelwelle angeordnet ist, insbesondere dann, wenn sie gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung einstückig mit der Kurbelwelle ausgebildet ist.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Ausgleichsmasse als Querträger ausgebildet, der sich im Wesentlichen quer zu einer Ebene erstreckt, in welcher die Längsachsen von Hubkolben und Kurbelwelle liegen. Derartige Querträger können zum Ausgleich von Massenkräften und Massenmomenten erster und zweiter Ordnung dienen. Da erfindungsgemäß der Querträger Antriebskräfte an Nebenaggregate übertragen soll, ist er vorzugsweise entsprechend dem Biegemomenten-Verlauf geformt oder aber tragwerkähnlich ausgebildet.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind zumindest zwei Ausgleichsmassen vorgesehen. Jede dieser Ausgleichsmassen kann ein Nebenaggregat oder auch mehrere Nebenaggregate antreiben. Der gemäß der Erfindung erzielbar kompakte Aufbau einer Hubkolben-Brennkraftmaschine kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dadurch noch weiter verbessert werden, daß zwei jeweils in einem stirnseitigen Abschnitt der Brennkraftmaschine angeordnete Ausgleichsmassen vorgesehen sind. Insbesondere ergibt sich hierdurch eine verringerte Baulänge der Brennkraftmaschine.

Zum Ausgleich von Massenkräften und Massenmomenten erster Ordnung wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Ausgleichsmasse zwei parallele Querträger aufweist, die an ihren Enden jeweils durch in Bewegungsrichtung der Querträger verlaufende Längsglieder zur Ausbildung eines die Kurbelwelle umschließenden Rahmens verbunden sind. Zum Direktantrieb der Ausgleichsmasse weist diese gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung eine Gleitfläche im Kontaktbereich mit der Nockenordnung auf.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist für die Ausgleichsmasse eine Kolbenführung, vorzugsweise mittig zu dem Querträger, vorgesehen. Hierdurch wird eine besonders sichere Führung der Ausgleichsmasse bereitgestellt.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Federvorrichtung zum Andrücken der Ausgleichsmasse an die Nockenordnung vorgese-

hen und sorgt so für die notwendige Mindestanpressung der Ausgleichsmasse an die Nockenordnung.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Federvorrichtung eine mechanische Feder, wodurch die erfindungsgemäße Einrichtung besonders kostengünstig herstellbar ist. Weiterhin läßt sich durch entsprechende Auswahl der Federbauart und -kennlinie eine Anpassung an unterschiedlichste Betriebsbedingungen erreichen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Koppelvorrichtung für Ausgleichsmassen vorgesehen. Hierdurch läßt sich die Bewegung mehrerer Ausgleichsmassen besser koordinieren. Eine derartige Koppelvorrichtung ist besonders einfach aufgebaut, wenn gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung eine hydraulische Koppelvorrichtung vorgesehen ist. Durch Integration der Koppelvorrichtung mit der Kolbenführung läßt sich der Platzbedarf dieser Aggregate weiter verringern, wodurch die Brennkraftmaschine noch kompakter wird.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Kraftspeichervorrichtung vorgesehen, von der eine Kraft auf die Ausgleichsmasse zu deren Rückbeschleunigung abgebar ist. Diese Kraftspeichervorrichtung kann bei geeigneter Auslegung allein die Rückbeschleunigung der Ausgleichsmasse bewerkstelligen, bei einer Zwangsführung der Ausgleichsmasse jedoch auch deren Rückbeschleunigung zumindest unterstützen. Vorzugsweise ist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Kraftspeichervorrichtung im hydraulischen Koppelkreis angeordnet und die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile werden weiter vergrößert, wenn die Kraftspeichervorrichtung eine gekapselte Gasfeder ist.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist ein Betätigungsglied zwischen der Ausgleichsmasse und dem Antriebsglied des Nebenaggregates angeordnet. Durch die Ausrüstung unterschiedlicher Nebenaggregate mit gleichen Betätigungsgliedern kann eine Modulbauweise vorgesehen werden, so daß eine Vielzahl von Nebenaggregaten mit oszillierendem Antrieb einsetzbar und insbesondere austauschbar ist. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Betätigungsglied eine Koppelstange. Bei nicht allzu großer Baulänge einer derartigen Koppelstange ist häufig keine gesonderte Führung für die Koppelstange erforderlich oder das mit der Koppelstange beaufschlagte Nebenaggregat stellt eine Führung zur Verfügung. Der Anschluß von Nebenaggregaten wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dadurch erleichtert, daß das Betätigungsglied in einem Endabschnitt ein Koppelglied aufweist. Hierdurch kann in einem Baukastensystem eine weitgehende Austauschbarkeit von Nebenaggregaten durch entsprechende Ausgestaltung der Koppelglieder erreicht werden.

Der Antrieb mehrerer Nebenaggregate wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dadurch erleichtert, daß das Betätigungsglied durch das Nebenaggregat hindurchragt und durch dieses geführt wird. Insbesondere können in diesem Falle Nebenaggregate in Stapelbauweise aufeinander gepackt und gemeinsam angetrieben werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, aus welchen sich weitere Vorteile und Merkmale ergeben.

Es zeigen:

Fig. 1 in der ersten Ausführungsform der Erfindung mit

einer als Querträger ausgebildeten Ausgleichsmasse;

Fig. 2 einen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine mit zwei stirnseitigen Ausgleichsmassen;

Fig. 3 eine beispielhafte Darstellung des Antriebs mehrerer Nebenaggregate;

Fig. 4 einen Massenausgleich zweiter Ordnung gemäß der Erfindung;

Fig. 5 einen erfindungsgemäßen Massenausgleich erster Ordnung mit einer als Rahmen ausgebildeten Ausgleichsmasse.

In Fig. 1 ist stark vereinfacht im Querschnitt ein Motorblock 10 einer Brennkraftmaschine dargestellt, der in üblicher Weise eine Kurbelwelle 12 aufweist, die einen Betätigungs-nocken 14 trägt. Der Nocken 14 beaufschlagt einen Querträger 16 und veranlaßt diesen zu einer Auf- und Abbewegung.

Die Seitenenden des Querträgers 16 sind an Koppelstangen 26 angeschlossen, an deren einem Ende jeweils ein Koppelstück 28 angeordnet ist, an welches weitere, nicht dargestellte Nebenaggregate angeschlossen werden können.

An ihrem anderen, dem Koppelstück 28 entgegengesetzten Ende sind die Koppelstangen an den Kolben jeweils einer Schmierölpumpe 24 angeschlossen. Bei der durch den Nocken 14 hervorgerufenen Auf- und Abbewegung der Ausgleichsmasse 16 bewegt sich daher der Kolben jeder Schmierölpumpe 24 ebenfalls auf und ab.

Etwa in der Mitte des Querträgers 16 ist dieser an eine Kolbenführung 18 angeschlossen, die mit einer Feder 20 zum Andrücken des Querträgers 16 an den Nocken 14 versehen ist. Weiterhin ist am unteren Ende der Kolbenführung 18 ein Anschluß für eine hydraulische Koppelvorrichtung 22 vorgesehen, die nachstehend im Bezug auf Fig. 2 noch näher erläutert wird.

Das Ansaugen von Schmieröl erfolgt von einer Saugstelle 32 aus über ein Saugventil 34 in Saugkanäle 36, welche zu den beiden Schmierölpumpen 24 führen. Von den beiden Schmierölpumpen 24 wird über geeignete Leitungen unter Druck befindliches Schmieröl an ein Druckventil 38 gegeben und weiter zu einem Ölversorgungskanal 40 geleitet, von wo aus es an die entsprechenden Verbraucher verteilt wird.

Um eine gewisse Querdehnung des Querträgers 16 zuzulassen, können die Anschlüsse der endseitigen Abschnitte des Querträgers 16 an die Koppelstangen 26 gabelförmig ausgeführt sein.

In Fig. 2 ist eine Hubkolben-Brennkraftmaschine mit vier Zylindern im Längsschnitt dargestellt. In einem Motorblock 10 ist in üblicher Weise eine Kurbelwelle 12 angeordnet. Die Kurbelwelle 12 weist an beiden stirnseitigen Enden Nocken 14 auf, welche jeweils einen Querträger 16 zum Massenausgleich antreiben. Jeder Querträger ist an eine mit einer Feder 20 versehene Kolbenführung 18 angeschlossen. Beide Kolbenführungen 18 sind über Hydraulikleitungen 22 miteinander und mit einer Gasfeder 30 verbunden, welche als Kraftspeicher für die Rückbeschleunigung der Querträger 16 dient.

Fig. 3 zeigt beispielhaft in einer stark vereinfachten perspektivischen Ansicht den Antrieb mehrerer Nebenaggregate gemäß der Erfindung. Eine Kurbelwelle 12 trägt in ihren stirnseitigen Abschnitten jeweils einen Nocken 14. Der eine Nocken 14 beaufschlagt einen ersten Querträger 16A und der andere Nocken 14 einen zweiten Querträger 16B. In Fig. 3 ist der erste Querträger 16A in seiner unteren und der zweite Querträger 16B in seiner oberen Totpunkt-lage dargestellt. Jeder

Querträger 16A, 16B ist mittig mit einer Kolbenführung 18 verbunden. Wie insbesondere im Zusammenhang mit Fig. 1 bereits geschildert, werden in den Endabschnitten der Querträger 16A, 16B angeordnete vier Koppelstangen 26 zwei Koppelstangen pro Querträger in entsprechend vier Kolbenpumpen (Schmierölpumpen) 24 geführt. Jede Schmierölpumpe ist für sich über ein Saugventil 34 mit einer Saugstelle 32 verbunden. Jeweils zwei zu einem Querträger 16A bzw. 16B gehörende Schmierölpumpen 24 sind an ihrem Auslaß vereinigt und führen zu jeweils einem Druckventil 38 und einem Ölversorgungskanal 40.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform werden fünf Nebenaggregate durch die vier Koppelstangen 26 angetrieben. Eine Koppelstange 26 ist über ein Koppelglied 28 an einen Luftpressor 42 angeschlossen. Eine zweite Koppelstange 26 ist über ein Koppelglied 28 mit einer Hydraulikpumpe 44 verbunden. Der Querträger 16A treibt also derart zwei Nebenaggregate an, nämlich den Luftpressor 42 und die Hydraulikpumpe 44.

Die eine Koppelstange 26 des Querträgers 16B ist über ein Koppelglied 28 an einen Generator 46 angeschlossen. Die andere Koppelstange 26 des Querträgers 16B führt über ein Koppelglied 28 zunächst zu einem Klimakompressor 50. Auf dem Klimakompressor 50 ist koaxial eine Lenkhilfspumpe 48 angeordnet, die durch die gleiche Koppelstange 26 angetrieben wird wie der Klimakompressor 50. Hierzu ist das entsprechende Betätigungsglied in dem Klimakompressor 50 soweit verlängert, daß es bis zu der Lenkhilfspumpe 48 reicht. Selbstverständlich ist eine derartige Stapelbauweise, wie sie hier beispielsweise für Klimakompressor 50 und Lenkhilfspumpe 48 geschildert ist, auch bei den übrigen Nebenaggregaten 42, 44 und 46 durch Anschluß weiterer Nebenaggregate möglich.

Es können jedoch nicht nur unterschiedliche Nebenaggregate miteinander gekoppelt werden, sondern auch zur Leistungssteigerung mehrere ansonsten gleiche Aggregate, so daß sich durch einfaches Aufeinanderstapeln von Nebenaggregaten nach dem Baukastenprinzip unterschiedliche Leistungsanforderungen auf einfache Weise realisieren lassen, ohne daß sonstige Änderungen an der Brennkraftmaschine erforderlich sind.

In Fig. 4 ist noch einmal der Aufbau einer Massenausgleichseinrichtung mit einem Querträger 16 zum Ausgleich von Massenkräften und Massenmomenten zweiter Ordnung dargestellt. Ein auf einer Kurbelwelle 12 angeordneter Nocken 14 beaufschlagt die Mitte des Querträgers 16, der auf der gegenüberliegenden Seite mittels einer Kolbenführung 18 geführt ist. In den seitlichen Endabschnitten des Querträgers 16 sind Koppelstangen 26 festgelegt, die zu jeweils einer Schmierölpumpe 24 führen. Die gesamte Einrichtung befindet sich in einem Motorblock 10.

Zum Ausgleich von Massenkräften und Massenmomenten erster Ordnung dient die in Fig. 5 dargestellte Ausführung einer rahmenförmigen Ausgleichsmasse 52. Diese besteht im Prinzip aus zwei voranstehend beschriebenen Querträgern, welche durch entsprechende Längsglieder zur Ausbildung des Rahmens 52 verbunden sind. Der untere Querträger des Rahmens 52 ist in der bereits beschriebenen Weise endseitig an Koppelstangen 26 angeschlossen, die jeweils zu einem Nebenaggregat, hier wiederum einer Schmierölpumpe 24, führen. Eine an dem unteren Querträger des Rahmens 52 festgelegte Kolbenführung 18 führt den gesamten Rahmen 52.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform ist

eine Zwangsführung für die Hin- und Herbewegung des Rahmens 52 vorgesehen. Hierzu beaufschlagt der Nocken 14 der Kurbelwelle 12 jeweils im Innern des Rahmens 52 an den beiden Querträgern angeordnete Gleitflächen 54.

Gemäß der Erfindung sind daher im Prinzip sämtliche Nebenaggregate untereinander austauschbar. Dies bietet Vorteile sowohl im Hinblick auf den Aufbau einer Brennkraftmaschine als auch bezüglich des Austausches von Nebenaggregaten infolge Verschleißes. Zum Betrieb der Brennkraftmaschine erforderliche Nebenaggregate lassen sich wegen ihrer einfachen Gehäuseform beispielsweise im Kurbelgehäuse integrieren; andere, nur für bestimmte Einsatzzwecke erforderliche Nebenaggregate sind beispielsweise durch Anflanschen auf einfache Weise montierbar. Die Ausführung mit mehreren Schmierölpumpen, wie sie in voranstehenden Ausführungsbeispielen geschildert ist, bietet erhebliche Vorteile in Bezug auf zulässige Schräglagen der Brennkraftmaschine.

Die Koppelstangen zum Antrieb der Nebenaggregate sind auf einfache Weise im Ölsumpfbereich durch Schmierölpumpen der Kolbenbauart geführt und können zur Erzwingung einer weiteren Knicksicherheit in ihren jeweils anderen Endabschnitten entweder durch zusätzliche Führungen ohne Aggregatfunktion oder aber durch die in den Nebenaggregaten vorhandenen Führungsmittel sicher geführt werden. Es ist insbesondere hervorzuheben, daß die erfindungsgemäße Ausgleichsvorrichtung kein separates Gehäuse erfordert.

35

40

45

50

55

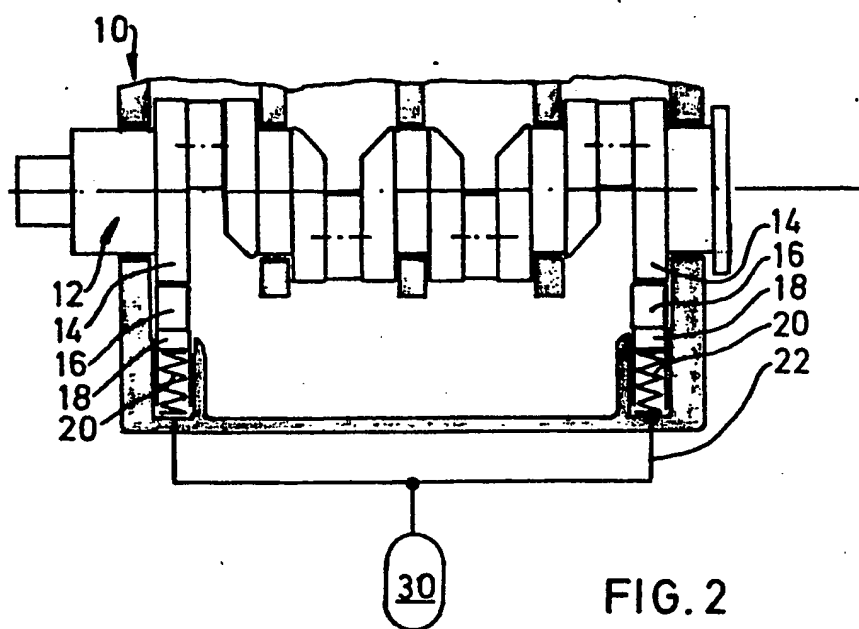
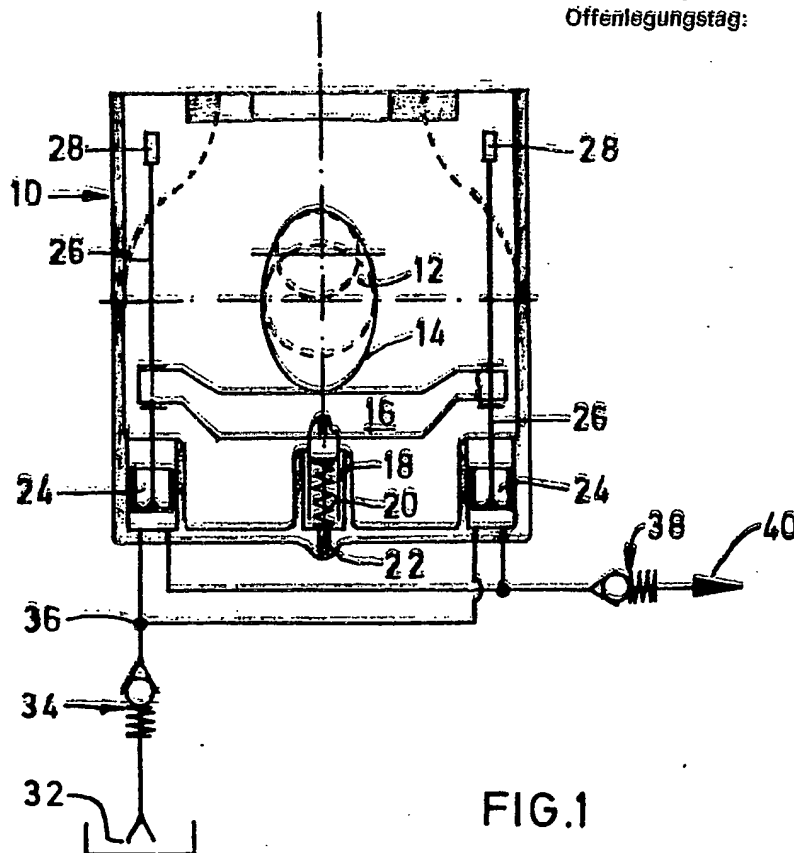
60

65

3607133

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

36 07 133
F 16 F 15/26
5. März 1966
10. September 1967



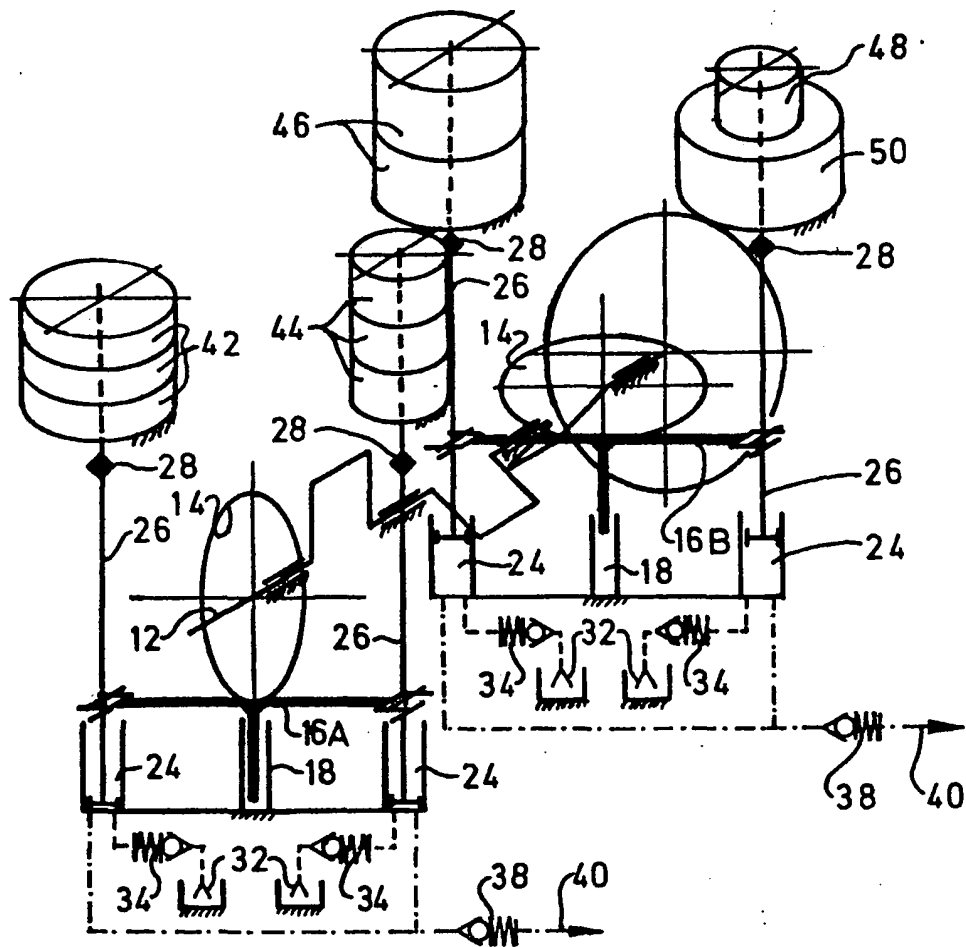


FIG. 3

05.03.88

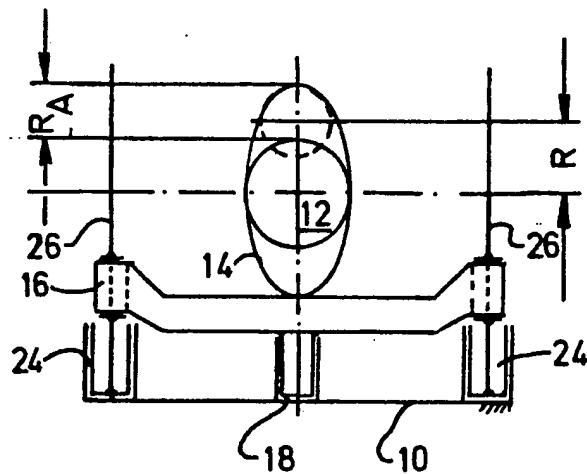


FIG. 4

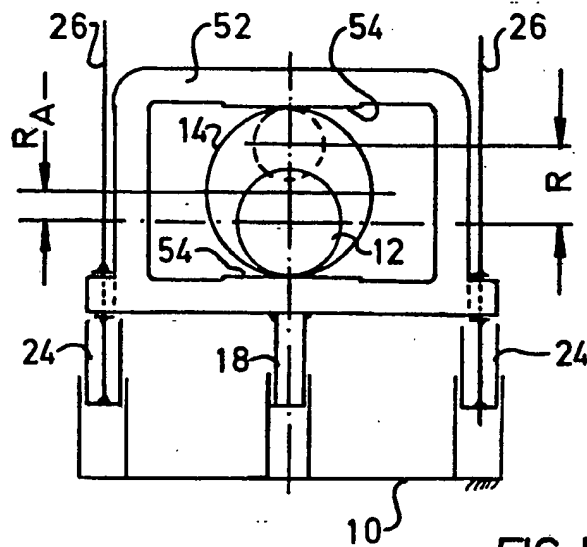


FIG. 5

ORIGINAL INSPECTED